

Integrated circuit test unit for testing one or more semiconductor structural elements

Publication number: DE19928524

Publication date: 1999-12-30

Inventor: SAITO NOBORU (JP)

Applicant: ADVANTEST CORP (JP)

Classification:

- international: G01R31/01; G01R31/01; (IPC1-7): G01R31/28

- european: G01R31/01

Application number: DE19991028524 19990622

Priority number(s): JP19980178779 19980625

Also published as:



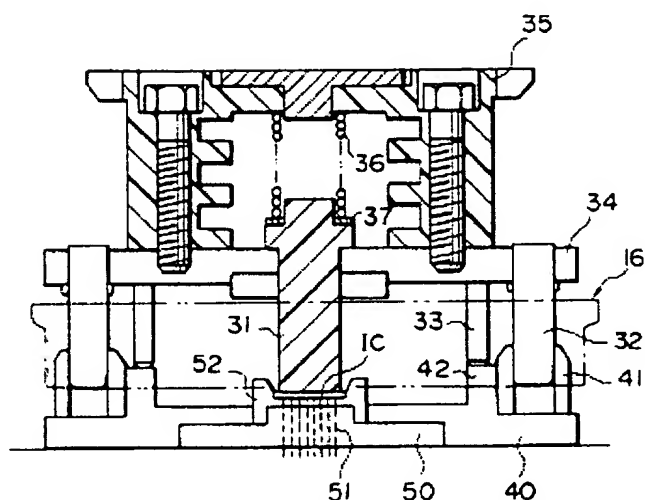
US6304073 (B1)

JP2000009798 (A)

Report a data error here

Abstract of DE19928524

The unit has a ram base (34), which is arranged movable in the vicinity, yet at a distance to the contact pins (51). A ram block (31) is applied at the ram base, to act on the object under test. A spring (36) is provided, which exerts an elastic force on the ram block in the pressure direction of the semiconductor structural elements.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 28 524 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁶:
G 01 R 31/28

⑦1 Aktenzeichen: 199 28 524.1
⑦2 Anmeldetag: 22. 6. 99
④3 Offenlegungstag: 30. 12. 99

DE 199 28 524 A 1

③0 Unionspriorität:
10-178779 25. 06. 98 JP

⑦1 Anmelder:
Advantest Corp., Tokio/Tokyo, JP

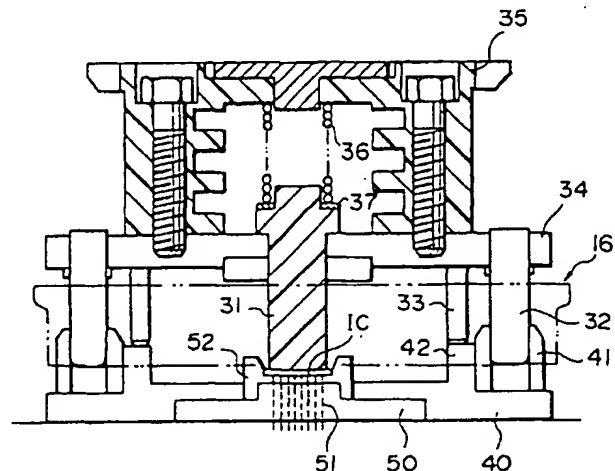
⑦4 Vertreter:
TER MEER STEINMEISTER & Partner GbR
Patentanwälte, 33617 Bielefeld

⑦2 Erfinder:
Saito, Noboru, Tokio/Tokyo, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 IC-Prüfgerät

⑤7 Ein IC-Prüfgerät, das eine Prüfung ausführt, indem Eingangs/Ausgangs-Klemmen des Prüfobjektes gegen Kontaktstifte (51) angedrückt werden, und das sich dadurch auszeichnet, daß eine vereinheitlichte Andruckkraft in Richtung auf den Kontaktbereich auf ein Prüfobjekt ausgeübt wird, umfaßt einen Stoßelsockel (34), der beweglich in der Nähe, jedoch in Abstand zu den Kontaktstiften (51) angeordnet ist, einen an dem Stoßelsockel angebrachten Stoßelblock (31) zum Beaufschlagen des Prüfobjektes und eine Feder (36), die auf den Stoßelblock eine elastische Kraft in Andruckrichtung ausübt.



DE 199 28 524 A 1

Beschreibung

HINTERGRUND DER ERFINDUNG

1. Technisches Gebiet

Die vorliegende Erfindung betrifft ein IC-Prüfgerät zum Prüfen einer oder mehrerer integrierter Halbleiterschaltungselemente und verschiedener anderer elektrischer Bauelemente (im folgenden als ein "IC" oder "ICs" bezeichnet), spezieller bezieht sie sich auf ein IC-Prüfgerät, das sich dadurch auszeichnet, daß eine Gleichförmigkeit bei der Andruckkraft eines zu prüfenden ICs gegen einen Kontaktbereich erreicht wird.

2. Beschreibung des Standes der Technik

Ein als "Handler" bezeichnetes IC-Prüfgerät transportiert eine große Anzahl von ICs, die auf einem Tablar gehalten sind, in das Innere eines Prüfgerätes, wo die ICs mit einem Prüfkopf in elektrischen Kontakt gebracht werden, wonach die IC-Prüfeinheit dazu veranlaßt wird, die Prüfung auszuführen. Wenn die Prüfung beendet ist, werden die ICs vom Prüfkopf abtransportiert und in Übereinstimmung mit den Ergebnissen der Prüfung wieder auf Tablare aufgegeben, um sie in Kategorien von guten und schlechten ICs etc. zu sortieren. In einem IC-Prüfgerät nach dem Stand der Technik sind die Tablare zum Halten der zu prüfenden Prüfobjekte oder der geprüften Prüfobjekte (im folgenden als Kundentabulare bezeichnet) und die Tablare, die im Inneren des IC-Prüfgerätes in Umlauf sind (im folgenden als "Prüftabulare" bezeichnet), ihrer Art nach verschieden. Bei diesem Typ von IC-Prüfgeräten werden die ICs vor und nach der Prüfung zwischen den Kundentablaren und den Prüftablaren umgesetzt. In der Prüfprozedur, in der die ICs geprüft werden, indem sie mit dem Prüfkopf in Kontakt gebracht werden, werden die ICs in dem Zustand, in dem sie auf den Prüftablaren gehalten sind, gegen den Prüfkopf angedrückt.

Bei der Prüfbehandlung in einem IC-Prüfgerät nach dem Stand der Technik wird ein zu prüfendes IC gegen Kontaktstifte angedrückt, indem ein als Stößel bezeichneter Andruckmechanismus abgesenkt wird. Die Absenkgrenze des Stößels wird durch einen Anschlag bestimmt, der den Abstand zwischen dem Stößel und dem Kontaktbereich auf einen vorgegebenen Abstand einstellt.

Es existiert jedoch ein nicht geringer Herstellungsfehler zwischen der Dicke eines zu prüfenden ICs selbst (dieser Fehler ist definiert als ΔX), einem Herstellungsmaß des Anschlags auf der Seite des Stößels und der Stößeloberfläche (dieser Fehler ist definiert als ΔY) und einem Herstellungsmaß des Anschlags auf der Seite des Kontaktbereichs und den Spitzen der Kontaktstifte (dieser Fehler ist definiert als ΔZ), und der multiplizierte (kumulierte) Betrag von ΔX bis ΔZ erreicht normalerweise Werte von etwa $\pm 0,1$ bis $\pm 0,2$ mm.

Wenn deshalb der multiplizierte Fehler von ΔX bis ΔZ beispielsweise $+0,04$ mm erreicht, wie in einer Stößelhub/Last-Kurve in Fig. 13 gezeigt ist, so wird für die Referenzlast von 25 gf/1 Kugel tatsächlich eine Last von 45 gf/1 Kugel auf das zu prüfende IC ausgeübt (in diesem Fall genügt es, wenn der Stößelhub auf 0,18 mm eingestellt wird). Dies führt zu der Gefahr, daß das IC beschädigt oder zerstört wird. Wenn im Gegensatz dazu der multiplizierte Fehler von ΔX bis ΔZ um beispielsweise $-0,1$ mm zur negativen Seite abweicht, ist es wahrscheinlich, daß keine ausreichende Andruckkraft erreicht wird und die Prüfung nicht ausgeführt werden kann.

Obgleich der Gesamtfehler dadurch reduziert werden

kann, daß die jeweilige Maßgenauigkeit des Stößels und des Kontaktbereichs verbessert werden, gibt es bei der Erreichung einer solchen Maßgenauigkeit eine bestimmte Grenze. Da außerdem die Maßgenauigkeit eines Gehäuseformteils bei Chipgehäusen (CSP; Chip Size Packages), etc. ziemlich grob ist, wird der Herstellungsfehler ΔX groß, wenn das zu prüfende IC ein CSP-Chip ist. Deshalb ist es als Gegenmaßnahme nicht ausreichend, nur eine höhere Genauigkeit des Stößels und des Kontaktbereiches zu erreichen.

KURZDARSTELLUNG DER ERFINDUNG

Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, ein IC-Prüfgerät zu schaffen, das sich dadurch auszeichnet, daß sich eine vereinheitlichte Andruckkraft eines zu prüfenden ICs an einen Kontaktbereich ergibt.

(1) Gemäß der vorliegenden Erfindung wird ein IC-Prüfgerät zum Prüfen durch Andrücken von Eingangs/Ausgangsklemmen von Prüfobjekten an einen Kontaktbereich eines Prüfkopfes geschaffen, mit einem beweglich und in der Nähe von, jedoch in Abstand zu dem Kontaktbereich angeordneten Stößelsockel, einem an dem Stößelsockel angeordneten Stößelblock zum Andrücken der Prüfobjekte durch Beaufschlagung derselben von der dem Kontaktbereich entgegengesetzten Seite her und einem elastischen Teil zur Ausübung einer elastischen Kraft in Andruckrichtung der Prüfobjekte auf den Stößelblock.

Wenn in einem IC-Prüfgerät gemäß der vorliegenden Erfindung die Eingabe/Ausgabe-Klemme des zu prüfenden ICs gegen den Kontaktbereich des Prüfkopfes angedrückt wird, so wird der Stößelsockel dicht an den Kontaktbereich herangebracht, und das IC wird durch einen Stößelblock gegen den Kontaktbereich angedrückt.

Dabei wird die Positionsbeziehung zwischen dem Stößelsockel und dem Kontaktbereich mit Hilfe eines mechanischen Mechanismus des Anschlags, etc. und eines elektrischen Mechanismus aus einem Elektromotor etc. so eingestellt/kontrolliert, daß sie als Referenzmaß dient. Wenn jedoch in der Positionsbeziehung zwischen dem Stößelsockel und dem Kontaktbereich ein Fehler auftritt, gleicht der Stößelblock den Fehler aus, während durch einen elastischen Teil eine elastische Kraft auf das zu prüfende IC ausgeübt wird. Somit kann verhindert werden, daß eine übermäßige Andruckkraft auf das IC wirkt oder, umgekehrt, die Andruckkraft des Stößels unzureichend ist etc. In dem IC-Prüfgerät gemäß der vorliegenden Erfindung wird nämlich die Andruckkraft für die ICs nicht durch Steuerung der Hube des Stößels vereinheitlicht, sondern durch Steuerung der Last durch den Stößelblock.

Der elastische Teil gemäß der vorliegenden Erfindung ist nicht besonders beschränkt, und eine Vielzahl elastischer Körper und Stellglieder, etwa eine Schraubenfeder, kann verwendet werden. Ebenso kann der elastische Teil an irgendwelchen anderen Teilen als dem Stößelsockel angeordnet sein.

Als ein hauptsächlichlicher Fehler, der in der Positionsbeziehung zwischen dem Stößelsockel und dem Kontaktbereich auftritt, können die Dicke eines zu prüfenden ICs selbst, ΔX , ein Herstellungsmaß des Anschlags auf der Seite des Stößels und der Oberfläche des Stößels, ΔY , und ein Herstellungsmaß des Anschlags auf der Seite des Kontaktbereichs und den Spitzen der Kontaktstifte, ΔZ , angesehen werden, und, wie oben erläutert wurde, erreicht der multiplizierte Betrag von ΔX bis ΔZ bis zu etwa $\pm 0,1$ bis $\pm 0,2$ mm. Wenn jedoch beispielsweise der Fall betrachtet wird, daß eine Schraubenfeder als elastischer Teil verwendet wird, so beträgt der Fehler in der Andruckkraft, die auf das zu prüfende IC wirkt, etwa 13 gf/1 Kugel in bezug auf die Bezugslast

von 25 gf/l Kugel, selbst wenn beispielsweise ein Fehler von 2 mm auftritt. Deshalb besteht nicht der Nachteil einer übermäßigen Last oder einer zu kleinen Last.

(2) In dem IC-Prüfgerät gemäß der vorliegenden Erfindung ist die Art des Transports des zu prüfenden ICs zu dem Kontaktbereich nicht besonders beschränkt, und sie schließt auch eine Art des Andrucks des ICs gegen den Kontaktbereich mit Hilfe eines Saugkopfes ein, während das IC durch Saugwirkung gehalten wird, und eine Art des Andrucks des ICs gegen den Kontaktbereich, während es auf einem Tablar gehalten wird. Insbesondere im letzteren Fall kann leicht ein Fehler in der Positionsbeziehung zwischen dem Stößel und dem Kontaktbereich auftreten, weil zum gleichzeitigen Prüfen einer großen Anzahl von ICs eine große Anzahl von ICs gleichzeitig angedrückt wird. Deshalb wird in der vorliegenden Erfindung vorzugsweise eine Art des Andrucks des ICs gegen den Kontaktbereich in dem Zustand angewandt, in dem die ICs auf Tablaren gehalten sind.

(3) Der elastische Teil gemäß der vorliegenden Erfindung ist nicht besonders beschränkt, doch ist es bevorzugt, daß die elastische Kraft des elastischen Teils variabel ist.

Die Variabilität der elastischen Kraft bedeutet, daß die auf den Stößelblock in Andruckrichtung des zu prüfenden ICs ausgeübte elastische Kraft veränderbar gemacht wird, und spezielle Mittel sind nicht besonders beschränkt.

Als Beispiel sind zu nennen die Veränderbarkeit der elastischen Kraft durch Austausch verschiedener Arten von elastischen Teilen mit unterschiedlichem Elastizitätsmodul oder durch Verwendung desselben elastischen Teils und Verändern einer Bezugslänge desselben. Indem die elastische Kraft des elastischen Teils variabel gemacht wird, wird es selbst dann, wenn sich die Referenzlast (Andruckkraft) entsprechend den Prüfbedingungen für ein zu prüfendes IC und andern ändert, möglich, den Änderungen flexibel Rechnung zu tragen, so daß das IC-Prüfgerät vielseitiger wird.

(4) Zur Lösung der oben genannten Aufgabe ist gemäß einem weiteren Gesichtspunkt der vorliegenden Erfindung ein IC-Prüfgerät vorgesehen, zum Prüfen eines oder mehrerer zu prüfender Halbleiterbauelemente durch Halten zwischen einem Stößel und einem Kontaktbereich eines Prüfkopfes, damit Eingangs/Ausgangs-Klemmen der Halbleiterbauelemente mit dem Kontaktbereich in Kontakt gebracht werden, bei dem der Stößel in der Lage ist, sich von den Halbleiterbauelementen vor und zurückzubewegen, und einer Kraft in einer Richtung ausgesetzt ist, die einer von dem Kontaktbereich auf die Halbleiterbauelemente ausgeübten Kraft entgegenwirkt.

Wenn in dem IC-Prüfgerät gemäß der Erfindung das IC zwischen dem Stößel und dem Kontaktbereich gehalten wird, so bewegt sich selbst in dem Fall, in dem die Positionsbeziehung zwischen dem Stößel und dem Kontaktbereich von dem Referenzmaß abweicht, der Stößel in bezug auf das IC in Übereinstimmung mit der Größe des Spaltes vor und zurück. Da der Stößel eine Kraft in der Richtung erhält, die der von dem Kontaktbereich auf das IC ausgeübten Kraft entgegenwirkt, wird dabei außerdem die Kraft, mit der das IC zwischen dem Stößel und dem Kontaktbereich gehalten wird (nämlich die Andruckkraft auf das IC), auf einem nahezu konstanten Wert gehalten. Somit kann verhindert werden, daß eine übermäßige Andruckkraft auf das IC wirkt oder das, umgekehrt, die Andruckkraft nicht ausreicht.

(5) Die zu prüfenden ICs, auf welche diese Erfindung angewandt wird, sind nicht speziell beschränkt und umfassen alle Arten von ICs. Wenn die vorliegende Erfindung auf ICs in Chipgröße (ICs des CSP-Typs) angewandt wird, bei denen die Herstellungs-Maßgenauigkeit eines Gehäuseformteils recht grob ist, wird die Effizienz besonders bemerkens-

wert.

KURZBESCHREIBUNG DER ZEICHNUNGEN

Diese und weitere Aufgaben und Merkmale der vorliegenden Erfindung werden nachstehend unter Bezugnahme auf die beigefügten Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Ansicht einer ersten Ausführungsform eines IC-Prüfgerätes gemäß der vorliegenden Erfindung;

Fig. 2 ein Flußdiagramm eines Tablars, zur Illustration eines Verfahrens zur Handhabung eines zu prüfenden ICs in dem IC-Prüfgerät gemäß Fig. 1;

Fig. 3 eine perspektivische Ansicht des Aufbaus eines IC-Staplers in dem IC-Prüfgerät gemäß Fig. 1;

Fig. 4 eine perspektivische Ansicht eines in dem IC-Prüfgerät nach Fig. 1 verwendeten Kundentablars;

Fig. 5 eine perspektivische Explosionsdarstellung eines in dem IC-Prüfgerät nach Fig. 1 verwendeten Prüftablars;

Fig. 6 eine perspektivische Explosionsdarstellung eines Stößels, eines Einsatzes (des Prüftablars), einer Sockelführung und von Kontaktstiften (des Kontaktbereichs) in dem Prüfkopf gemäß Fig. 1;

Fig. 7 eine vergrößerte perspektivische Ansicht der Einzelheit VII in Fig. 6;

Fig. 8 einen Schnitt zu Fig. 6;

Fig. 9 einen Schnitt, der die Positionsbeziehung zwischen einem Stößel, einer Sockelführung und Kontaktstiften gemäß Fig. 6 illustriert;

Fig. 10 eine Graphik zur Illustration der Beziehung zwischen einer Federlänge und einer Last;

Fig. 11 eine perspektivische Explosionsdarstellung einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung;

Fig. 12 eine perspektivische Explosionsdarstellung einer weiteren Ausführungsform der vorliegenden Erfindung; und

Fig. 13 eine Hub/Last-Kurve in einem IC-Prüfgerät nach dem Stand der Technik.

BESCHREIBUNG DER BEVORZUGTEN AUSFÜHRUNGSFORMEN

Fig. 2 ist eine Darstellung zur Erläuterung des Verfahrens zur Handhabung eines Prüfbjektivs in dem IC-Prüfgerät gemäß der vorliegenden Ausführungsform und zeigt in einer Draufsicht Bauelemente, die tatsächlich in vertikaler Richtung ausgerichtet sind. Deshalb wird der mechanische (dreidimensionale) Aufbau unter Bezugnahme auf Fig. 1 erläutert.

Das IC-Prüfgerät 1 gemäß der vorliegenden Ausführungsform prüft (untersucht oder testet), ob das IC in einem Zustand, in dem eine Hoch- oder Tieftemperaturbeanspruchung auf das Prüfbjektiv ausgeübt wird oder nicht, angemessen arbeitet, und klassifiziert die Prüfbjektivs anhand der Prüfergebnisse. Die Funktionsprüfung in dem Zustand mit thermischer Beanspruchung wird ausgeführt, indem die Prüfbjektivs von dem Tablar, das eine große Anzahl von zu prüfenden Prüfbjektivs trägt (im folgenden auch als "Kundentablar KST" bezeichnet, siehe Fig. 4), auf ein Prüftablar TST (siehe Fig. 5) umgesetzt werden, das durch das Innere des IC-Prüfgerätes 1 transportiert wird.

Wie in Fig. 1 und 2 gezeigt ist, umfaßt das IC-Prüfgerät 1 gemäß der vorliegenden Ausführungsform deshalb ein IC-Magazin 200, das die zu prüfenden Prüfbjektivs aufnimmt oder die geprüften Prüfbjektivs klassifiziert und speichert, einen Ladeabschnitt 300, der die Prüfbjektivs vom IC-Magazin 200 in einen Kammerabschnitt 100 weiterleitet, einen Kammerabschnitt 100, der einen Prüfkopf einschließt, und einen Entladeabschnitt 400, der die geprüften Prüfbjektivs,

die im Kammerabschnitt 100 geprüft worden sind, klassifiziert und austrägt.

IC-Magazin 200

Das IC-Magazin 200 hat einen IC-Stapler 201 für ungeprüfte ICs, zum Halten von zu prüfenden Prüfobjekten, und einen IC-Stapler 202 für geprüfte ICs, zum Halten von Prüfobjekten, die in Übereinstimmung mit den Prüfergebnissen klassifiziert sind.

Wie in Fig. 3 gezeigt ist, haben der IC-Stapler 201 für ungeprüfte ICs und der IC-Stapler 202 für geprüfte ICs jeweils ein rahmenförmiges Tablar-Stützgestell 203 und eine Hubeinrichtung 204, die von unten in das Tablar-Stützgestell 203 eintritt und sich nach oben bewegt. Das Tablar-Stützgestell 203 trägt im Inneren eine Vielzahl gestapelter Kundentabulare KST. Durch die Hubeinrichtung 204 werden nur die gestapelten Kundentabulare KST auf und ab bewegt.

Der IC-Stapler 201 für ungeprüfte ICs hält gestapelte Kundentabulare KST, auf denen zu prüfende Prüfobjekte gehalten sind, während der IC-Stapler 202 für geprüfte ICs gestapelte Kundentabulare KST hält, auf denen fertig geprüfte Prüfobjekte geeignet klassifiziert sind.

Da die IC-Stapler 201 und 202 für ungeprüfte und geprüfte ICs denselben Aufbau haben, können die Anzahlen der IC-Stapler 201 für ungeprüfte ICs und der IC-Stapler 202 für geprüfte ICs nach Bedarf gewählt werden.

In dem in Fig. 1 und 2 gezeigten Beispiel hat der Stapler 201 für ungeprüfte ICs zwei Stapler STK-B und benachbart dazu zwei leere Stapler STK-E, die zum Entladeabschnitt 400 zu überführen sind, während der IC-Stapler 202 für geprüfte ICs acht Stapler STK-1, STK-2, ..., STK-8 hat und ICs halten kann, die entsprechend den Prüfergebnissen nach maximal acht Klassen sortiert sind. Das heißt zusätzlich zur Klassifizierung der ICs als gut und schadhaft ist es möglich, die guten ICs in solche mit hohen Arbeitsgeschwindigkeiten, solche mit mittleren Geschwindigkeiten und solche mit niedrigen Geschwindigkeiten aufzuteilen und die schadhaften ICs aufzuteilen in solche, die eine Nachprüfung erfordern, etc.

Ladeabschnitt 300

Das oben erwähnte Kundentablar KST wird durch einen Tablar-Transferarm 205, der zwischen dem IC-Magazin 200 und einer Prüfplatte 105 angeordnet ist, von der Unterseite der Prüfplatte 105 zu einer Öffnung 306 des Ladeabschnitts 300 transportiert. Weiterhin werden in dem Ladeabschnitt 300 die auf das Kundentablar KST aufgegebenen Prüfobjekte durch einen X-Y-Förderer 304 einmal zu einem Ausrichter 305 überführt. Dort werden die gegenseitigen Positionen der Prüfobjekte korrigiert, dann werden die zu dem Ausrichter 305 überführten Prüfobjekte auf das Prüftablar TST umgesetzt, das an dem Ladeabschnitt 300 hält, wiederum unter Verwendung des X-Y-Förderers 304.

Wie in Fig. 1 gezeigt ist, weist der X-Y-Förderer 304, der die Prüfobjekte vom Kundentablar KST auf das Prüftablar TST umsetzt, zwei Schienen 301, die auf der Oberseite der Prüfplatte 105 verlegt sind, einen beweglichen Arm 302, der sich entlang dieser beiden Schienen 301 (diese Richtung wird als Y-Richtung bezeichnet) zwischen dem Prüftablar TST und einem Kundentablar KST bewegen kann, und einen beweglichen Kopf 303 auf, der an dem beweglichen Arm 302 gehalten und in der Lage ist, sich in der X-Richtung längs des beweglichen Arms 302 zu bewegen.

An dem beweglichen Kopf 303 des X-Y-Förderers sind nach unten weisende Saugköpfe angebracht. Die Saugköpfe bewegen sich, während Luft eingesogen wird, um die Prüf-

objekte vom Kundentablar KST aufzunehmen und sie auf das Prüftablar TST umzusetzen. Zum Beispiel sind für den beweglichen Kopf 303 etwa acht Saugköpfe vorgesehen, so daß es möglich ist, acht Prüfobjekte auf einmal auf das Prüftablar TST umzusetzen.

In einem allgemeinen Kundentablar KST sind Einzüge zum Halten der Prüfobjekte relativ größer ausgebildet als die Umrisse der Prüfobjekte, so daß die Positionen der Prüfobjekte in einem Zustand, in dem sie auf dem Kundentablar KST gehalten sind, in einem weiteren Bereich variieren können. Wenn die Prüfobjekte von den Saugköpfen aufgenommen und in diesem Zustand direkt zu dem Prüftablar TST überführt werden, wird es deshalb schwierig, die ICs präzise in die Einzüge fallen zu lassen, die zu ihrer Aufnahme in dem Prüftablar TST ausgebildet sind. Deshalb ist bei dem IC-Prüfgerät 1 gemäß der vorliegenden Ausführungsform zwischen der Hälteposition des Kundentablers KST und des Prüftablers TST eine als Ausrichter 305 bezeichnete Positionskorrektureinrichtung für die ICs vorgesehen. Dieser Ausrichter 305 hat verhältnismäßig tiefe Einzüge, die an ihren Umfangsrändern von geneigten Oberflächen umgeben sind, so daß, wenn Prüfobjekte, die von den Saugköpfen aufgenommen wurden, in diese Einzüge fallengelassen werden, die Absetzpositionen der Prüfobjekte durch die geneigten Oberflächen korrigiert werden. Infolgedessen werden die Positionen der acht Prüfobjekte relativ zueinander präzise eingestellt, und es ist möglich, die korrekt positionierten Prüfobjekte erneut mit den Saugköpfen aufzunehmen und sie auf das Prüftablar TST umzusetzen und sie somit präzise in die in dem Prüftablar TST ausgebildeten Einzüge zur Aufnahme der ICs zu laden.

Kammerabschnitt 100

Das oben genannte Prüftablar TST wird, nachdem es durch den Ladeabschnitt 300 mit den Prüfobjekten beladen worden ist, in den Kammerabschnitt 100 transportiert, dann werden die Prüfobjekte in einem Zustand geprüft, in dem sie auf dem Prüftablar TST liegen.

Der Kammerabschnitt 100 hat eine Thermostatkammer 100, um die auf das Prüftablar TST aufgegebenen Prüfobjekte einer Hochtemperatur- oder Tieftemperaturbeanspruchung oder keiner thermischen Beanspruchung auszusetzen, eine Prüfkammer 102, um die Prüfobjekte, nachdem sie in der Thermostatkammer 101 einer thermischen Beanspruchung ausgesetzt wurden oder nicht, mit dem Prüfkopf in Kontakt zu bringen, und eine Temperierkammer 103 zum Abklingenlassen der thermischen Beanspruchung an den in der Prüfkammer 102 geprüften Prüfobjekten.

Wenn in der Thermostatkammer 101 eine hohe Temperatur angewandt wurde, so werden die Prüfobjekte in der Temperierkammer 103 durch Einblasen von Luft gekühlt, um sie auf Zimmertemperatur zurückzuführen. Wenn andererseits in der Thermostatkammer 101 eine niedrige Temperatur von etwa -30°C angewandt worden ist, werden die Prüfobjekte in der Temperierkammer durch Heißluft oder eine Heizung etc. erhitzt, um sie auf eine Temperatur zurückzuführen, bei der keine Kondensation auftritt. Danach werden die geprüften Prüfobjekte zum Entladeabschnitt 400 ausgetragen.

Wie in Fig. 1 gezeigt ist, sind die Thermostatkammer 101 und die Temperierkammer 103 des Kammerabschnitts 100 so angeordnet, daß sie nach oben von der Prüfkammer 102 aufragen. Weiterhin hat die Thermostatkammer 101 einen Vertikalförderer, wie er schematisch in Fig. 2 gezeigt ist. Eine Vielzahl von Prüftablaren TST wird durch den Vertikalförderer abgestützt und in Bereitschaft gehalten, bis die Prüfkammer 102 leer wird. Während der Bereitschaft wird eine Hochtemperatur- oder Tieftemperaturbeanspruchung

auf die Prüfobjekte ausgeübt.

Die Prüfkammer 102 weist einen Prüfkopf 104 auf, der in ihrer Mitte angeordnet ist. Ein Prüftablar TST wird über den Prüfkopf 104 gebracht, und die Prüfobjekte werden geprüft, indem ihre Eingangs/Ausgangs-Klemmen HB mit den Kontaktstiften 51 des Prüfkopfes 104 in elektrischen Kontakt

gebracht werden. Andererseits wird das fertig geprüfte Prüftablar TST in der Temperierkammer 103 behandelt, um die Temperatur der ICs auf Zimmertemperatur zurückzuführen, und wird dann zum Entladeabschnitt 400 ausgegeben.

Auf der Prüfplatte 105 ist ein Prüftablarförderer 108 montiert. Das von dem Prüftablarförderer 108 aus der Temperierkammer 103 ausgetragene Prüftablar TST wird durch den Entladeabschnitt 400 und den Ladeabschnitt 300 zur Thermostatkammer 101 zurückgeführt.

Fig. 5 ist eine perspektivische Explosionsdarstellung des Prüftablar TST, das in der vorliegenden Ausführungsform verwendet wird. Das Prüftablar TST hat einen rechteckigen Rahmen 12 mit einer Vielzahl von parallel und in gleichmäßigen Abständen angeordneten Querstücken 13 und weist eine Vielzahl von Montageteilen 14 auf, die in gleichmäßigen Abständen von beiden Seiten der Querstücke 13 und den diesen Querstücken 13 zugewandten Seiten 12a des Rahmens 12 vorspringen. Zwischen diesen Querstücken 13 und den Seiten 12a und den beiden Montageteilen 14 werden Einsatzhalter 15 gebildet.

Diese Einsatzhalter 15 dienen dazu, jeweils einen Einsatz 16 aufzunehmen. Ein Einsatz 16 ist mit Hilfe von Befestigungseinrichtungen 17 schwimmend an den beiden Montageteilen 14 befestigt. Deshalb sind an den beiden Enden der Einsätze 16 Montagelöcher 21 für die Montage an den Montageteilen 14 ausgebildet. Zum Beispiel sind 16 x 4 dieser Einsätze 16 auf einmal auf dem Prüftablar TST angeordnet.

Die Einsätze 16 haben dieselbe Form und dieselben Abmessungen, und die Prüfobjekte sind in den Einsätzen aufgenommen. Der IC-Halter 19 des Einsatzes 16 ist durch die Form des aufzunehmenden Prüfobjektes bestimmt und wird in dem in Fig. 5 gezeigten Beispiel durch einen rechteckigen Einzug gebildet.

Wenn die einmal mit dem Prüfkopf 104 verbundenen Prüfobjekte in 4 Reihen und 16 Spalten angeordnet sind, wie in Fig. 5 gezeigt ist, so werden beispielsweise 4 Reihen aus 4 Spalten von Prüfobjekten simultan geprüft. Das heißt im ersten Prüfschritt werden die 16 Prüfobjekte, die in jeder vierten Spalte von der ersten Spalte an angeordnet sind, geprüft und an die Kontaktstifte 51 des Prüfkopfes 104 angeschlossen. Im zweiten Prüfschritt wird das Prüftablar TST um eine Spalte bewegt, und die Prüfobjekte, die in jeder vierten Spalte von der zweiten Spalte an angeordnet sind, werden auf ähnliche Weise geprüft. Durch insgesamt viermalige Wiederholung dieses Vorgangs werden sämtliche Prüfobjekte geprüft. Die Ergebnisse der Prüfung werden unter Adressen gespeichert, die beispielsweise durch die dem Prüftablar TST zugewiesene Identifizierungsnummer und die den Prüfobjekten innerhalb des Prüftablar TST zugewiesenen Nummern bestimmt sind.

Fig. 6 ist eine perspektivische Explosionsdarstellung eines Stößels 30, eines Einsatzes 16 (auf der Seite des Prüftablar TST), einer Sockelführung 40 und von Kontaktstiften 51 des Prüfkopfes 104 des IC-Prüfgerätes, Fig. 7 ist eine vergrößerte perspektivische Darstellung der Einzelheit VII in Fig. 6, Fig. 8 ist ein Schnitt zu Fig. 6, und Fig. 11 ist ein Schnitt in dem Zustand, in dem ein Stößel 30 sich in den Prüfkopf 104 absenkt.

Der Stößel 30 ist an der Oberseite des Prüfkopfes 104 angeordnet und wird mit Hilfe eines nicht gezeigten Z-Achsen-Antriebs (beispielsweise eines Fluiddruckzylinders) vertikal in der Z-Richtung bewegt. Die Stößel 30 sind an

dem Z-Achsen-Antrieb entsprechend den Intervallen der auf einmal zu prüfenden Prüfobjekte angeordnet (bei dem obigen Prüftablar insgesamt 16 aus 4 Reihen in jeder vierten Spalte).

Ein an dem obigen Z-Achsen-Antrieb angeordneter Stößel 30 umfaßt einen Führungs-Stößelsockel 35, der sich vertikal in der Z-Richtung bewegt einen Stößelsockel 34 und einen Stößelblock 41, der über eine Feder 36 (entsprechend dem elastischen Mittel gemäß der vorliegenden Erfindung) an dem Stößelsockel 34 gehalten ist.

Der Führungs-Stößelsockel 35 und der Stößelsockel 34 sind mit einer Schraube befestigt, wie in Fig. 6 und 8 gezeigt ist, und die beiden Seiten des Stößelsockels 34 sind mit Führungsöffnungen 20 eines Einsatzes 16 und Führungsstiften 32 versehen, die in eine Führungsbuchse 41 einer später beschriebenen Sockelführung 40 eingesteckt sind. Außerdem hat der Stößelsockel 34 Anschlagführungen 33 zur Einstellung der Absenkgrenze, wenn der Stößelsockel 34 durch den Z-Achsen-Antrieb abgesenkt wird. Das Bezugsmaß einer Position der Absenkgrenze des Stößels, zum Andrücken der Prüfobjekte mit einem geeigneten Druck, ohne sie zu zerbrechen, wird dadurch bestimmt, daß die Anschlagführungen 33 an der Anschlagfläche 42 der Sockelführung 40 anschlagen.

Wie in Fig. 6 und 8 gezeigt ist, ist der Stößelblock 31 in ein Durchgangsloch eingesteckt, das in der Mitte des Stößelsockels 34 ausgebildet ist, und eine Feder 36 und, nach Bedarf, eine Unterlegscheibe 37 sind zwischen dem mit dem Führungs-Stößelsockel 35 gebildeten Zwischenraum befestigt. Die Feder 36 ist eine Druckfeder (elastischer Körper), die den Stößelblock 31 durch Federwirkung nach unten in der Zeichnung (in Richtung auf die Prüfobjekte) vorspannt, und hat einen Elastizitätskoeffizienten entsprechend der Referenzlast in bezug auf die Prüfobjekte.

Außerdem stellt die Unterlegscheibe 37 eine Referenzlänge bei der Montage der Feder ein und stellt die anfängliche Last ein, die auf den Stößelblock 31 wirkt. Selbst wenn eine Feder 36 mit demselben Elastizitätskoeffizienten verwendet wird, wird nämlich die anfänglich auf den Stößelblock 31 ausgeübte Last größer, wenn die Unterlegscheibe 37 dazwischen angebracht wird. Im gezeigten Beispiel ist die Unterlegscheibe 37 zwischen der Feder 36 und dem Stößelblock 31 angebracht, doch genügt es, wenn die Referenzlänge der Feder 36 einstellbar ist, und die Unterlegscheibe kann beispielsweise zwischen dem Führungs-Stößelsockel 35 und der Feder 36 angeordnet sein.

Auch wenn die Feder 36 als das elastische Mittel gemäß der vorliegenden Erfindung verwendet wird, wie beispielsweise in Fig. 11 gezeigt ist, ist es möglich mehrere Arten von Federn 36A, 36B und 36C vorzubereiten, die voneinander verschiedene Elastizitätskoeffizienten haben, und eine geeignete Feder auszuwählen, die in Übereinstimmung mit der Referenzlänge in bezug auf die Prüfobjekte zu verwenden ist. Wie außerdem in Fig. 12 gezeigt ist, kann der Stößelblock 31 so konfiguriert sein, daß an ihm mehrere (3 in diesem Fall) Federn 36 parallel zueinander montiert werden können, und die Anzahl der montierten Federn kann entsprechend der Referenzlast in bezug auf die Prüfobjekte gewählt werden.

Wie auch in Fig. 5 erläutert wird, ist der Einsatz 16 mit Hilfe einer Befestigungseinrichtung 17 am Prüftablar TST angebracht. Er ist an seinen beiden Seiten mit Führungsöffnungen 20 versehen, durch welche die oben erwähnten Führungsstifte 32 des Stößels 30 und die Führungsbuchsen 41 der Sockelführung 40 hindurchgesteckt sind. Wie durch den Zustand der Absenkung der Buchse in Fig. 11 illustriert wird, hat das Führungsloch 20 auf der linken Seite in der Zeichnung in seiner oberen Hälfte, wo der Führungsstift 32

des Stößels 30 zum Zweck der Positionierung eingesteckt ist, einen kleinen Durchmesser und in seiner unteren Hälfte, wo die Führungsbuchse 41 der Sockelführung 40 zum Zweck der Positionierung eingesteckt ist, einen großen Durchmesser. Das Führungsloch 20 auf der rechten Seite in der Zeichnung nimmt den Führungsstift 32 des Stößels 30 und die Führungsbuchse 41 der Sockelführung 40 mit Spiel auf.

Wie in Fig. 6 gezeigt ist, weist der Einsatz 16 in seiner Mitte einen IC-Halter 19 auf. Wenn das Prüfobjekt hier fallengelassen wird, wird es auf das Prüftablar TST aufgegeben.

Andererseits ist die am Prüfkopf 104 befestigte Sockelführung 40 auf ihren beiden Seiten mit Führungsbuchsen 41 für das Einstecken der beiden Führungsstifte 32 des Stößels 30 und zur Ausrichtung mit diesen beiden Führungsstiften 32 versehen. Die Führungsbuchse 41 auf der linken Seite bewirkt auch die Ausrichtung mit dem Einsatz 16.

An der Unterseite der Sockelführung 40 ist ein Sockel 50 befestigt, der eine Vielzahl von Kontaktstiften 51 hat. Diese Kontaktstifte 51 sind durch nicht gezeigte Federn nach oben vorgespannt. Selbst wenn Druck auf ein Prüfobjekt ausgeübt wird, ziehen sich deshalb die Kontaktstifte 51 zur oberen Oberfläche des Sockels 50 zurück. Andererseits können die Kontaktstifte 51 sämtliche Klemmen HB selbst dann kontaktieren wenn Druck unter einem gewissen Winkel auf die Prüfobjekte ausgeübt wird.

Wie in Fig. 6 und 7 gezeigt ist, ist bei der vorliegenden Ausführungsform zur Einstellung der äußeren Umfangsfläche eines Gehäuseformteils der Prüfobjekte eine Bauelementeführung 52 zur Bestimmung der Position desselben an dem Sockel 50 angebracht. Wie in Fig. 7 gezeigt ist, weist die Bauelementeführung 52 Wandteile 52a auf, die eine Verjüngung haben, die um die 4 Ecken der Prüfobjekte herum einfällt, und dazwischen sind die Wände ausgeschnitten. Infolgedessen ist es möglich, das Prüfobjekt in der Bauelementeführung 52 in dem Zustand zu halten, in dem der IC-Halter 19 des Einsatzes 16 das Prüfobjekt hält. Die Sockelführung 52 kann mit dem Sockel 50 verbunden ausgeführt sein, und wenn die Maßgenauigkeit mit dem Sockel 50 sichergestellt ist, kann sie als ein separates Bauteil ausgeführt und dann verbunden werden. Die Bauelementeführung 52 kann auch an der Sockelführung 40 statt an dem Sockel 50 vorgesehen sein.

Entladeabschnitt 400

Der Entladeabschnitt 400 hat zwei X-Y-Förderer 404 mit demselben Aufbau wie der X-Y-Förderer 304 im Ladeabschnitt 300. Die X-Y-Förderer 404 setzen die geprüften ICs vom Prüftablar TST, das zum Entladeabschnitt 400 ausge- 50 tragen wurde, auf das Kundentablar KST um.

Wie in Fig. 1 gezeigt ist, weist die Prüfplatte 105 des Entladeabschnitts 400 zwei Paare von Öffnungen 406 auf, die so angeordnet sind, daß die zum Entladeabschnitt 400 transportierten Kundentablar KST in die Nähe der oberen Oberfläche der Prüfplatte 105 gebracht werden können.

Weiterhin ist, obgleich dies nicht gezeigt wird, ein Hubtisch zum Anheben und Absenken eines Kundentablar KST unter den Öffnungen 406 angeordnet. Ein Kundentablar, das voll wird, nachdem es mit geprüften Prüfobjekten beladen wurde, wird hier aufgesetzt und abgesenkt, und das volle Tablar wird zu dem Tablar-Transferarm 205 übergeben.

Obgleich es bei dem IC-Prüfgerät 1 gemäß der vorliegenden Ausführungsform bis zu acht Typen von sortierbaren Kategorien gibt, können nur höchstens vier Kundentablar KST an den Öffnungen 406 des Entladeabschnitts 400 angeordnet werden. Deshalb gibt es in Echtzeit eine Grenze von 65

vier sortierbaren Kategorien. Im allgemeinen sind vier Kategorien ausreichend, d. h. gute ICs können klassifiziert werden in Bauelemente mit hoher Ansprechgeschwindigkeit, mittlerer Ansprechgeschwindigkeit und niedriger Ansprechgeschwindigkeit, plus schadhafte Bauelemente, doch können auch Kategorien auftreten, die nicht zu diesen Kategorien gehören, wie etwa Bauelemente, die eine Nachprüfung erfordern.

Wenn Prüfelemente auftreten, die in eine andere Kategorie eingeordnet sind, als die Kategorien, die den vier an den Öffnungen 406 des Entladeabschnitts 400 angeordneten Kundentablaren zugewiesen sind, muß somit ein Kundentablar KST aus dem Entladeabschnitt 400 zu dem IC-Magazin 200 zurückgeführt werden, und ein Kundentablar KST zur Aufnahme der Prüfobjekte der neu aufgetretenen Kategorie kann an seiner Stelle zu dem Entladeabschnitt 400 überführt werden, so daß es diese Prüfobjekte aufnehmen kann. Wenn Kundentablar KST inmitten des Sortiervorgangs ausgetauscht werden, muß die Sortierarbeit während dieser Zeit unterbrochen werden, und deshalb besteht der Nachteil einer Verringerung des Durchsatzes. Aus diesem Grund ist bei dem IC-Prüfgerät 1 gemäß der vorliegenden Ausführungsform ein Pufferabschnitt 405 zwischen dem Prüftablar TST und der Öffnung 406 des Entladeabschnitts 400 vorgesehen, und Prüfobjekte einer selten auftretenden Kategorie werden zeitweise in diesem Pufferabschnitt 405 abgelegt.

Zum Beispiel hat der Pufferabschnitt 405 eine Kapazität zur Aufnahme von etwa 20 bis 30 Prüfobjekten. Zum Speichern der Kategorien der ICs, die in den IC-Halteplätzen des Pufferabschnitts 405 gehalten sind, ist ein Speicher vorgesehen. Diese Kategorien und die Positionen der zeitweise im Pufferabschnitt 405 abgelegten Prüfobjekte werden für jedes Prüfobjekt gespeichert. In den Pausen der Sortierarbeit, oder wenn der Pufferabschnitt 405 vollgelaufen ist, werden Kundentablar der Kategorien, zu denen die im Pufferabschnitt 405 abgelegten Prüfobjekte gehören, aus dem IC-Magazin 200 aufgerufen, und die ICs werden auf diesen Kundentablaren KST aufgenommen. Dabei erstrecken sich manchmal die zeitweise im Pufferabschnitt 405 abgelegten Prüfobjekte über mehrere Kategorien, doch genügt es in diesem Fall, mehrere Kundentablar KST auf einmal von den Öffnungen 406 des Entladeabschnitts aufzurufen, wenn Kundentablar KST aufgerufen werden.

Als nächstes wird die Arbeitsweise erläutert werden.

Bei der Prüfprozedur im Inneren des Kammerabschnitts 100 werden die Prüfobjekte in dem Zustand, in dem sie auf dem in Fig. 5 gezeigten Prüftablar gehalten sind, über den Prüfkopf 104 transportiert, genauer werden die einzelnen Prüfobjekte in dem Zustand transportiert, in dem sie in die IC-Halter 19 der Einsätze 16 in dieser Figur fallengelassen wurden.

Wenn das Prüftablar TST am Prüfkopf 104 anhält, beginnt der Z-Achsen-Antrieb zu arbeiten, und jeder in Fig. 8 gezeigte Stößel 30 senkt sich in bezug auf jeden Einsatz ab. Die beiden Führungsstifte 32 des Stößels treten durch die Führungs Löcher 20 der Einsätze 16 und kommen mit den Führungsbuchsen 41 der Sockelführungen 40 in Eingriff.

Dieser Zustand ist in Fig. 8 gezeigt. Die Einsätze 16 und die Stößel 30 haben ein bestimmtes Maß an Positionsfehlern in bezug auf die Sockel 50 und Sockelführungen 40, die am Prüfkopf 104 angebracht sind (d. h. auf der Seite des IC-Prüfgerätes 1). Die Führungsstifte 32 auf den linken Seiten der Stößelsockel 34 greifen passend in die Löcher mit kleinem Durchmesser der Führungs Löcher 20 der Einsätze 16, um die Stößel 30 und die Einsätze 16 auszurichten, so daß der am Stößel angebrachte Stößelblock 31 die Prüfobjekte in geeigneten Positionen in X-Y-Richtung beaufschlagen

kann.

Weiterhin treten die Löcher mit großem Durchmesser der Führungslöcher 20 auf den linken Seiten der Einsätze 16 mit den Führungsbuchsen 41 auf den linken Seiten der Sockelführung 40 in Eingriff, wodurch die Einsätze 16 und die Sockelführungen 40 in bezug zueinander ausgerichtet werden, wodurch die Positionsgenauigkeit der Prüfobjekte und der Kontaktstifte 51 verbessert wird.

Weiterhin werden die an den IC-Haltern 19 der Einsätze gehaltenen Prüfobjekte dadurch positioniert (in der Höhe korrigiert), daß sie durch die Wände 52a der an den Sockeln 50 oder Sockelführungen 40 angebrachten Bauelementeführungen 52 eingezogen werden, wenn sie durch die Stößel 30 niedergedrückt werden, so daß es möglich ist, eine Ausrichtung zwischen den Eingangs/Ausgangs-Klemmen und den Kontaktstiften 51 mit hoher Genauigkeit in bezug auf die X-Y-Richtung zu realisieren.

Was andererseits die Z-Richtung betrifft, so wird die Last, die auf die Prüfobjekte zu dem Zeitpunkt ausgeübt wird, an dem die Anschlagführung 33 des Stößelsockels 34 an der Anschlagfläche 42 der Sockelführung 40 anschlägt, zu einem Nachteil. Wenn die Last zu groß ist, führt dies zur Beschädigung der Prüfobjekte, wohingegen die Prüfungen nicht ausgeführt werden können, wenn sie zu klein ist. Wie in Fig. 9 gezeigt ist, ist es folglich erforderlich, daß der Abstand Y in Z-Richtung zwischen der Anschlagführung 33 des Stößelsockels 34 und dem Stößelblock 31 und der Abstand Z in Z-Richtung zwischen den Kontaktstiften 51 und der Anschlagfläche 42 der Sockelführung 40 mit hoher Präzision eingehalten werden. Dies läßt sich jedoch nur begrenzt verwirklichen, und außerdem hat die Dicke X der Prüfobjekte selbst einen großen Einfluß.

Das IC-Prüfgerät 1 gemäß der vorliegenden Ausführungsform vereinheitlicht jedoch die Andruckkraft auf die Prüfobjekte nicht durch Steuerung der Hübe des Stößels, sondern durch Steuerung der Belastung durch den Stößelblock 31. Selbst wenn Fehler ΔX , ΔY und ΔZ in den Referenzmaßen X, Y und Z auftreten, kann deshalb der Stößelblock 31 diese Fehler ausgleichen und durch die Wirkung der Feder 36 eine elastische Kraft auf die Prüfobjekte ausüben. Somit läßt sich verhindern, daß eine übermäßige Andruckkraft auf die Prüfobjekte ausgeübt wird, oder, umgekehrt, die Andruckkraft nicht stark genug ist.

Um das obige anhand einer repräsentativen Ausführungsform im einzelnen zu erläutern, bei Verwendung einer Feder 36 mit einem Elastizitätskoeffizienten von 230 gf/mm und einer Länge von 16,5 mm, wie in Fig. 10 gezeigt ist, werden, wenn die Referenzlast der Prüfobjekte, die 46 Klemmen haben, auf 25 gf/l Kugel eingestellt ist, die Unterlegscheiben 37 angebracht, wobei ausgewählt wird, wieviele angebracht werden, damit die Bezugslänge der Feder 36 anhand der Charakteristik gemäß Fig. 10 11,5 mm wird. Wenn der multiplizierte (akumulierte) Fehler, der in den obigen Referenzabmessungen X, Y und Z aufgetreten ist, null beträgt, so beträgt die auf das Prüfobjekt ausgeübte Last $(16,5 \text{ mm} - 11,5 \text{ mm}) \times 230 \text{ gf/mm} \div 46 \text{ Stifte} = 25$, was mit den auslegungsgemäßen 25 gf/l Kugel übereinstimmt. Wenn man annimmt, daß der obige multiplizierte Fehler + 0,4 mm zur positiven Seite beträgt, so wird die auf das Prüfobjekt ausgeübte Last $(16,5 \text{ mm} - 11,1 \text{ mm}) \times 230 \text{ gf/mm} \div 46 \text{ Stifte} = 27 \text{ gf/l Kugel}$. Wenn man umgekehrt annimmt, daß der multiplizierte Fehler -0,4 mm zur negativen Seite beträgt, so wird die auf das Prüfobjekt ausgeübte Last $(16,5 \text{ mm} - 11,9 \text{ mm}) \times 230 \text{ gf/mm} \div 46 \text{ Stifte} = 23 \text{ gf/l Kugel}$. Dies ergibt selbst unter Berücksichtigung eines Lastfehlers der Feder 36 $25 \pm 3 \text{ gf/l Kugel}$, was im Vergleich zur Steuerung der Hübe nach dem Stand der Technik eine bemerkenswerte Verbesserung darstellt.

Die oben erläuterten Ausführungsformen wurden beschrieben, um das Verständnis der vorliegenden Erfindung zu erleichtern und nicht um die Erfindung zu beschränken. Die in den obigen Ausführungsformen dargestellten Elemente schließen somit alle konstruktiven Abwandlungen und Äquivalente ein, die zum technischen Gebiet der vorliegenden Erfindung gehören.

Da gemäß der vorliegenden Erfindung nicht die Hübe des Stößels, sondern die durch den Stößel ausgeübte Last kontrolliert wird, wird die Andruckkraft für die Prüfobjekte vereinheitlicht. Deshalb kann verhindert werden, daß eine übermäßige Andruckkraft auf die Prüfobjekte ausgeübt wird oder, umgekehrt, die Andruckkraft nicht ausreicht.

Dadurch, daß die Elastizität der elastischen Mittel variabel gemacht wird, ist es außerdem selbst dann, wenn die Referenzlast (Andruckkraft) sich entsprechend dem Zustand der Prüfobjekte oder entsprechend den Prüfbedingungen ändert, möglich, diesen Fällen flexibel Rechnung zu tragen. Somit kann ein IC-Prüfgerät geschaffen werden, das vielseitig anwendbar ist.

Patentansprüche

1. IC-Prüfgerät zum Prüfen eines oder mehrerer zu prüfender Halbleiterbauelemente durch Andrücken von Eingangs/Ausgangs-Klemmen derselben gegen einen Kontaktbereich eines Prüfkopfes, mit:
einem beweglich in der Nähe, jedoch in Abstand zu dem Kontaktbereich angeordneten Stößelsockel, einem an dem Stößelsockel angeordneten Stößelblock zum Andrücken der Halbleiterbauelemente durch Beaufschlagung derselben von der dem Kontaktbereich entgegengesetzten Seiten her und einem elastischen Teil zum Ausüben einer elastischen Kraft auf den Stößelblock in der Andruckrichtung der Halbleiterbauelemente.
2. IC-Prüfgerät nach Anspruch 1, bei dem die zu prüfenden Halbleiterbauelemente in dem Zustand gegen den Kontaktbereich angedrückt werden, in dem sie durch ein Tablar gehalten sind.
3. IC-Prüfgerät nach Anspruch 1, bei dem die elastische Kraft des elastischen Teils variabel ist.
4. IC-Prüfgerät nach Anspruch 2, bei dem die elastische Kraft des elastischen Teils variabel ist.
5. IC-Prüfgerät nach Anspruch 3, bei dem der Elastizitätsmodul des elastischen Teils variabel ist.
6. IC-Prüfgerät nach Anspruch 4, bei dem der Elastizitätsmodul des elastischen Teils variabel ist.
7. IC-Prüfgerät nach Anspruch 3, bei dem eine Referenzlänge des elastischen Teils variabel ist.
8. IC-Prüfgerät nach Anspruch 4, bei dem eine Referenzlänge des elastischen Teils variabel ist.
9. IC-Prüfgerät nach Anspruch 5, bei dem eine Referenzlänge des elastischen Teils variabel ist.
10. IC-Prüfgerät nach Anspruch 6, bei dem eine Referenzlänge des elastischen Teils variabel ist.
11. IC-Prüfgerät zum Prüfen eines oder mehrerer zu prüfender Halbleiterbauelemente durch Halten derselben zwischen einem Stößel und einem Kontaktbereich eines Prüfkopfes, um Eingangs/Ausgangs-Klemmen der Halbleiterbauelemente mit dem Kontaktbereich in Kontakt zu bringen, bei dem der Stößel in bezug auf die Halbleiterbauelemente vor- und zurückbewegbar ist und einer Kraft in einer Richtung ausgesetzt ist, die der von dem Kontaktbereich auf die Halbleiterbauelemente

mente ausgeübten Kraft entgegengesetzt ist.

Hierzu 13 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

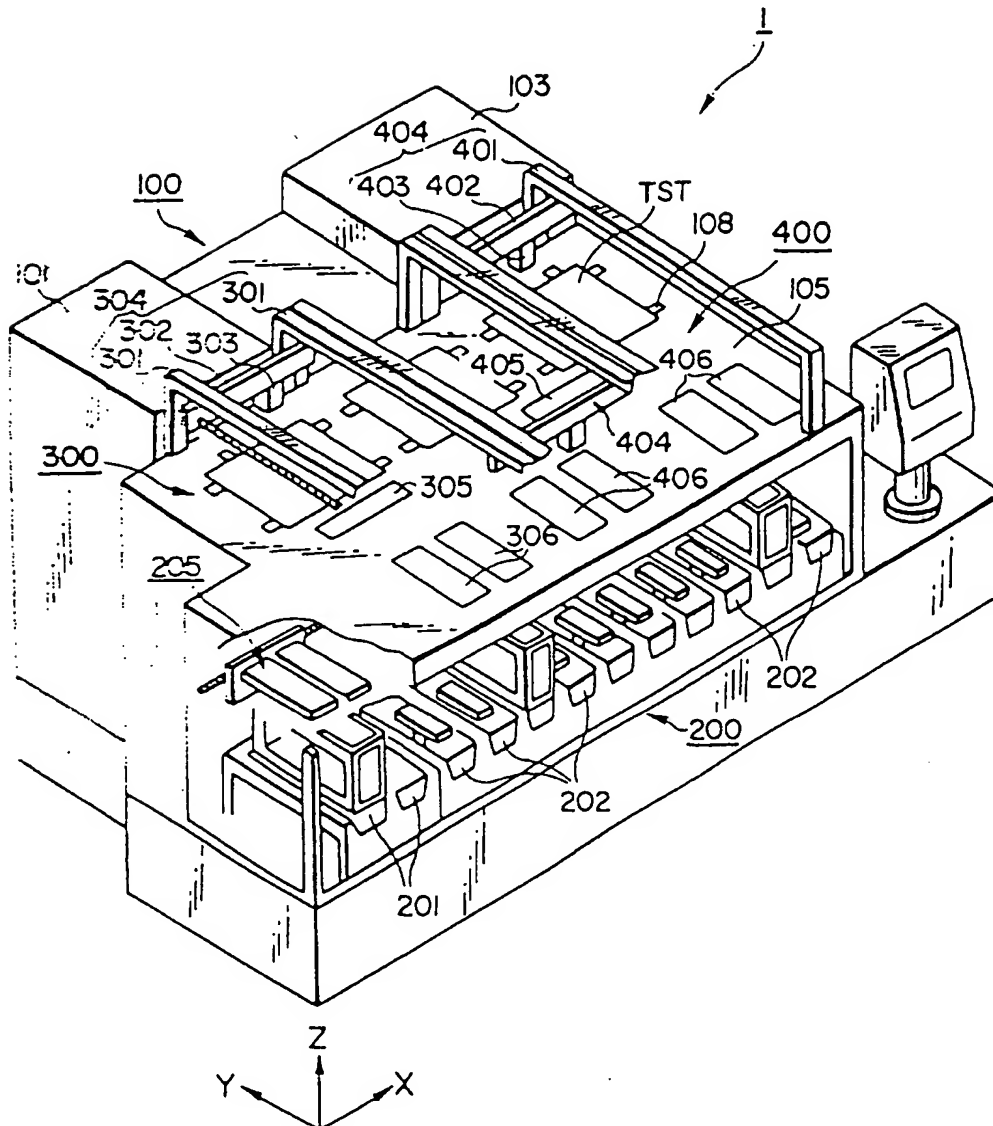
55

60

65

- Leerseite -

FIG. 1



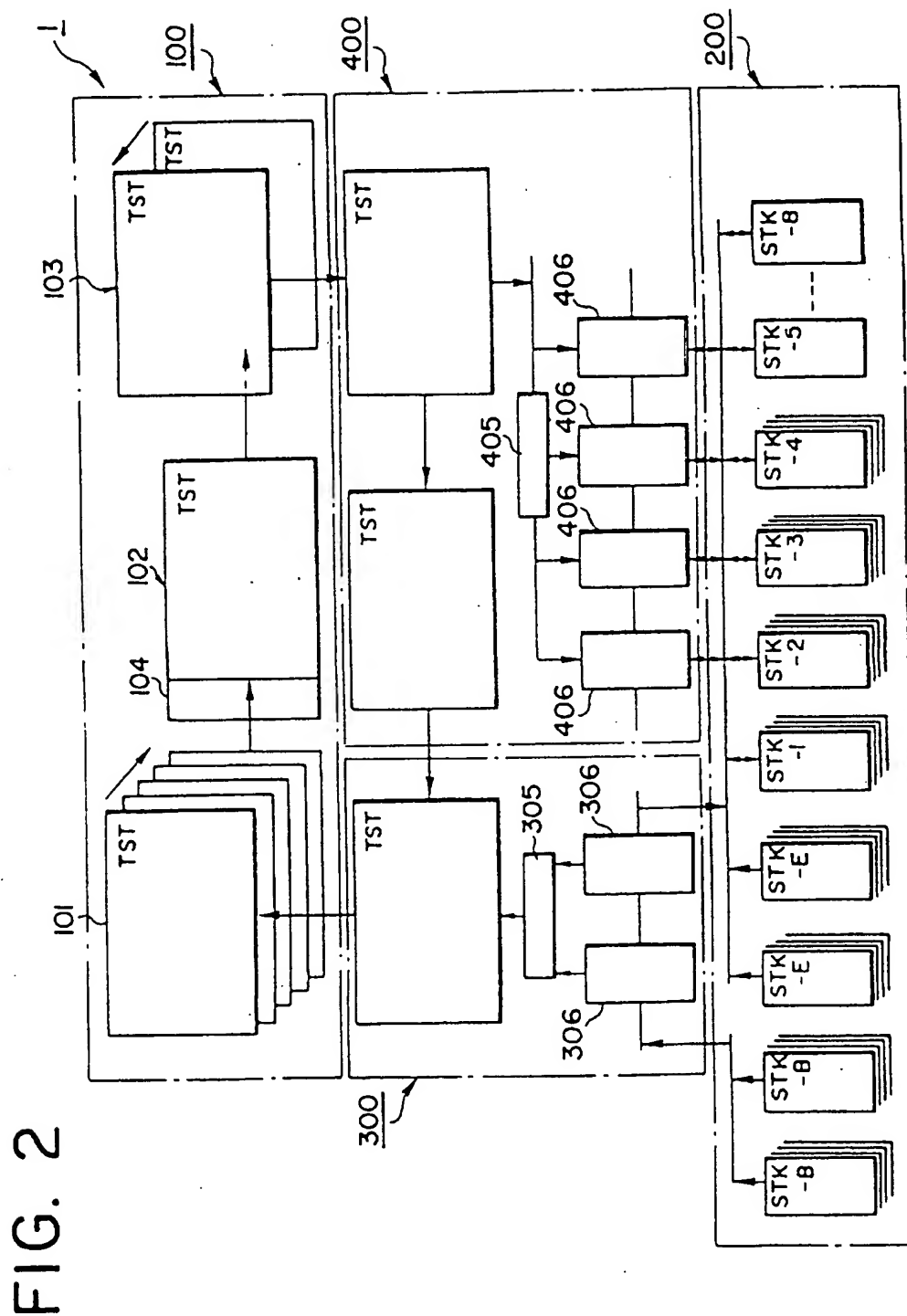


FIG. 3

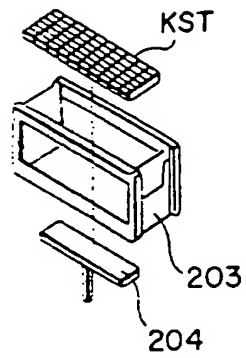


FIG. 4

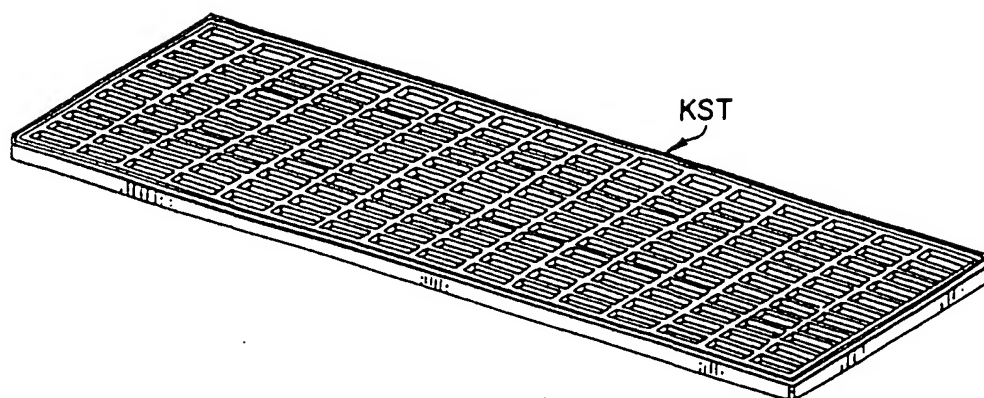


FIG. 5

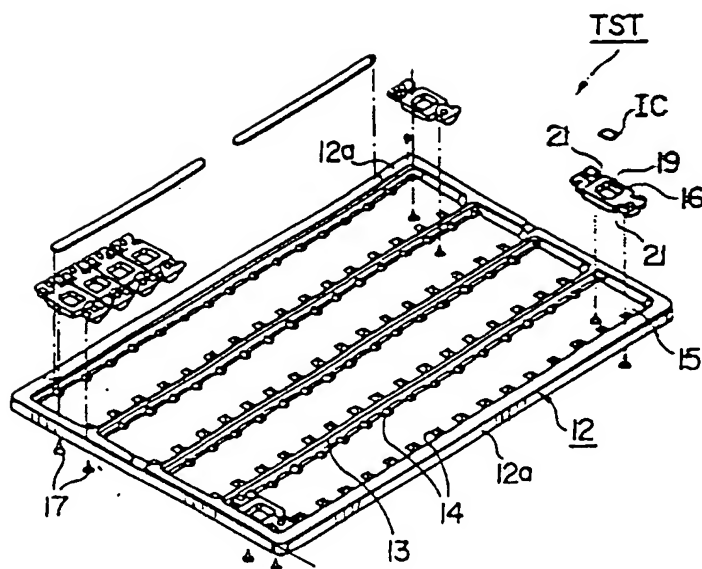


FIG. 6

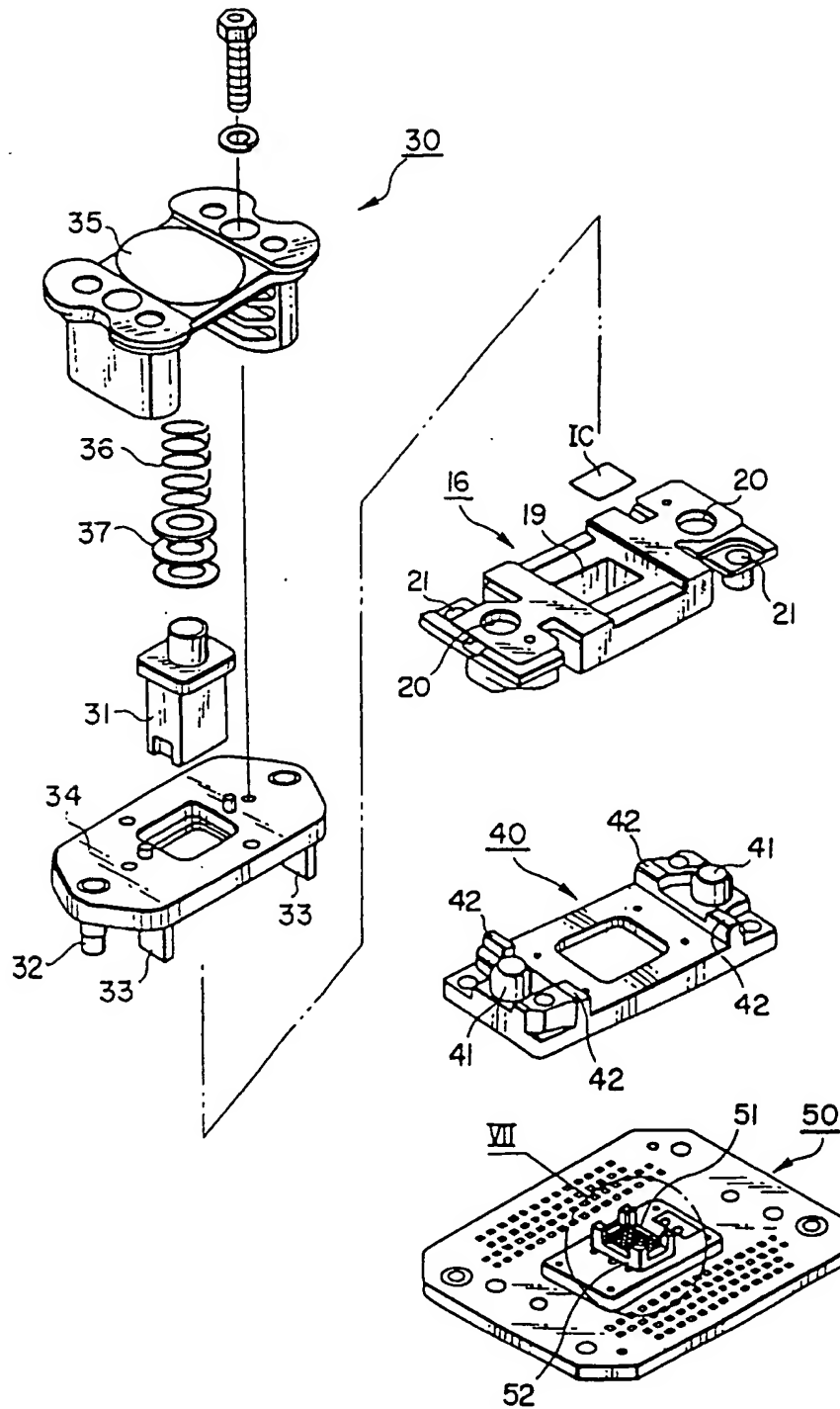


FIG. 7

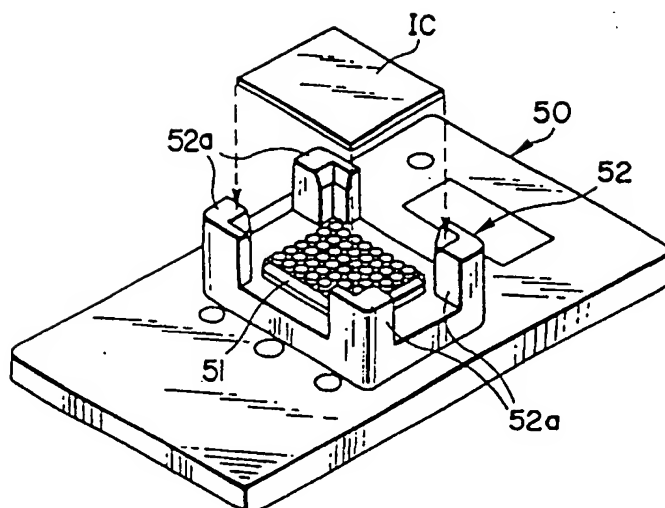


FIG. 8

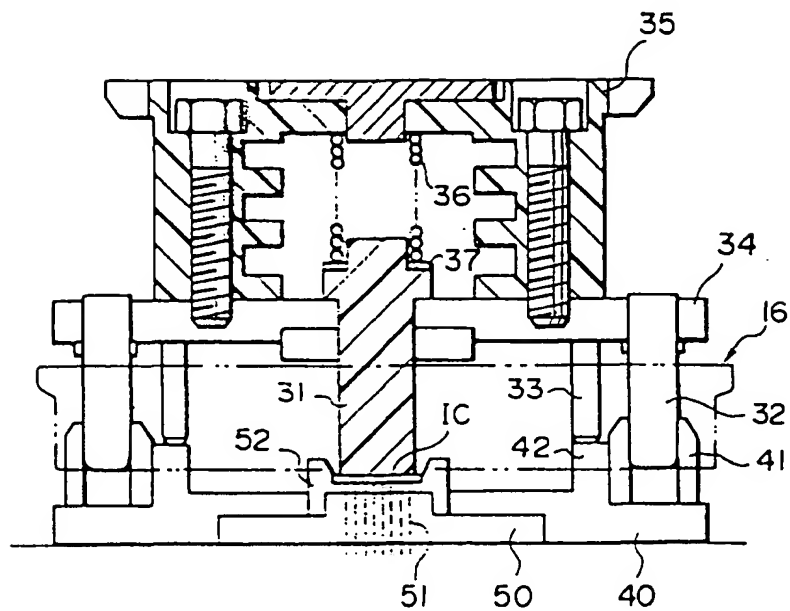


FIG. 9

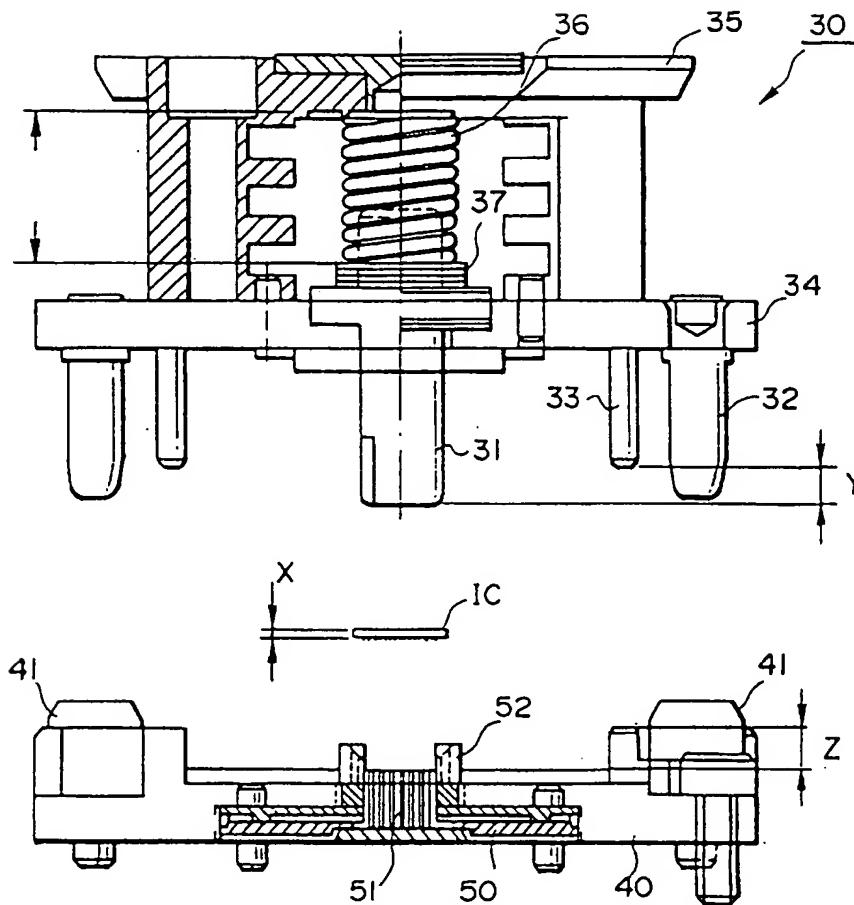


FIG. 10

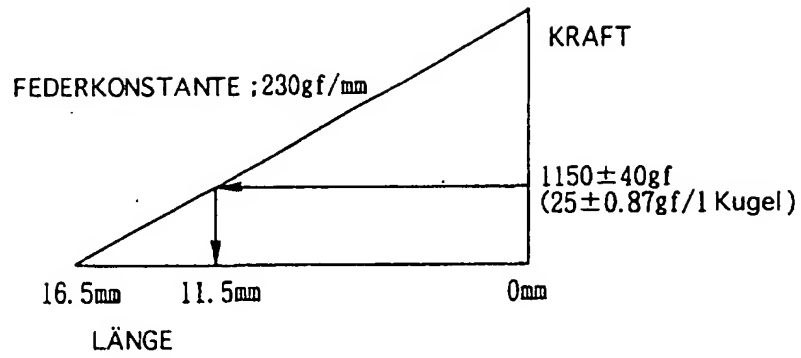


FIG. 11

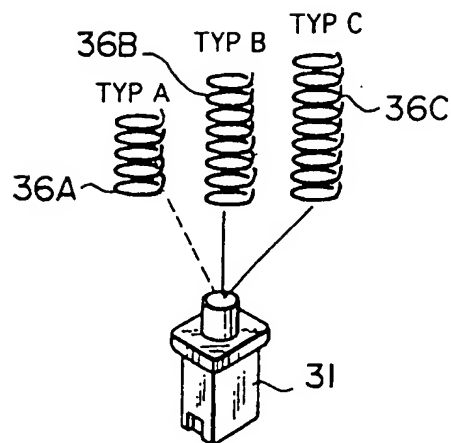


FIG. 12

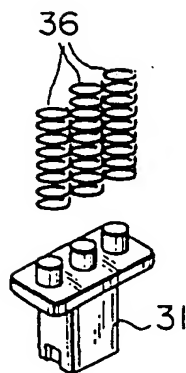
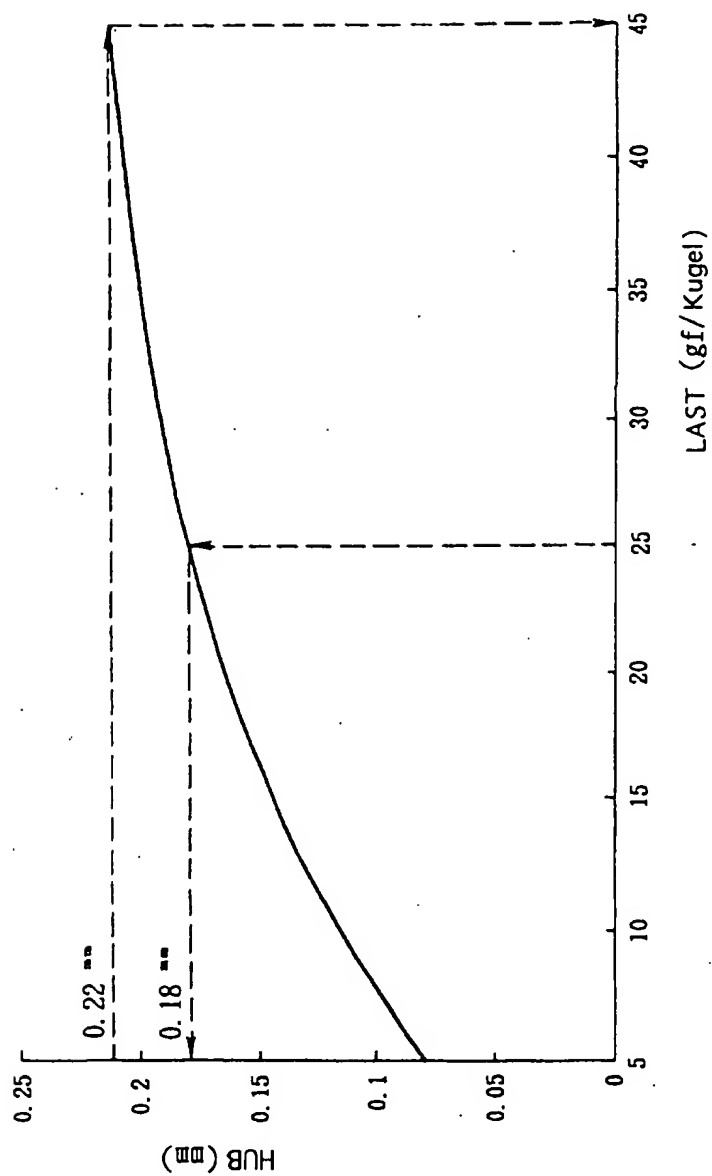


FIG. 13



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.